Université d'Alger, Faculté de médecine
Cours étudiants de 6éme année
Module de médecine du travail

Les pneumoconioses

Pr C. BOUKORTT

I- Définition

Les pneumoconioses sont des affections caractérisées par le dépôt de poussières inorganiques minérale ou métallique au niveau du tissu pulmonaire. On distingue trois sortes de pneumoconioses :
Les pneumoconioses bénignes ou de surcharge consistent essentiellement en un tatouage des poumons par accumulation de poussières inertes sans troubles fonctionnels ni de lésions du parenchyme ex : la sidérose, l'anthracose, la barytose.
Les pneumoconioses malignes ou sclérogènes responsables d'une fibrose pulmonaire avec altération de la fonction respiratoire comme la silicose et l'asbestose.
Les pneumoconioses à poussières mixtes ou la silice est associée à d'autres poussières telles l'anthraco-silicose et la sidérosilicose.

A- La silicose

1- définition

C'est une pneumoconiose maligne due à l'inhalation de silice libre ou bioxyde de silicium (SiO_2) sous forme cristalline (quartz, tridymite, cristobalite), la forme amorphe (terre de diatomée, opale) est relativement inerte mais devient dangereuse après calcination (exemple : la terre de diatomée est transformée à haute température en tridymite et surtout en cristobalite).
Elle reste une maladie professionnelle fréquente, ses complications potentielles (tuberculose, insuffisance respiratoire, cancer bronchique) font qu'elle demeure une maladie grave.

2- professions exposées

Les sources d'exposition sont nombreuses :
■Les travaux du sous-sol: La silice représente 28% de l'écorce terrestre, tous les travaux miniers exposent au risque de silicose. Le risque est plus élevé dans les mines d'or (Afrique du sud) et les mines d'étain (Bolivie, Indonésie) où la poussière est très riche en silice.
Les travaux dans les carrières, le percement de galeries, tunnels, forage de puits, construction de barrages sont également impliqués.
■les travaux de fonderie (démoulage, ébarbage, dessablage).
■Réparation et démolition des fours de hauts fourneaux (maçons fumistes : briques réfractaires).
■ Industrie de la céramique (faïence, porcelaine), du verre, du cristal, de la brique réfractaire (broyage, sablage et matage)
■Broyage du sable.
■Production de produits d'entretient (poudres abrasives).
■Travaux de meulage (meule en grés).
■ Taillage et polissage de pierres riches en silice (grés, granite, silex, galets), ponçage, démolition et perforation de surfaces en béton, travaux de marbrerie de bâtiment.

NB : Des formes simples de silicoses ont été décrites dans des régions où le sol a une teneur élevé en silice et où les tempêtes sont fréquentes.

3- Manifestations radio cliniques

Les manifestations radiologiques précèdent bien souvent la symptomatologie clinique. En général les symptômes n'apparaissent qu'après plusieurs années (10 à 15 ans) d'exposition. Le maître symptôme

est la dyspnée d'abord d'effort qui s'aggrave progressivement pour devenir permanente avec insuffisance respiratoire chronique et retentissement cardiaque droit accompagné de surinfections bronchiques (toux, expectoration) et de douleurs thoraciques. La survenue d'une hémoptysie doit faire rechercher une complication tuberculeuse. L'examen physique est le plus souvent normal ; il peut exister dans les formes évoluées des râles crépitants ou sous crépitants aux bases, des signes d'emphysème, d'insuffisance respiratoire et de CPC.

Sur le plan radiologique la silicose entraîne des opacités diffuses du parenchyme pulmonaire, en général de type micronodulaire ou nodulaire à topographie bilatérale et grossièrement symétrique. Le BIT a codifié l'interprétation des images radiologiques des pneumoconioses. La dernière classification a été élaborée en 1980, elle est basée sur la radiographie standard du poumon, elle tient compte des anomalies du parenchyme et de la plèvre. Les anomalies parenchymateuses sont classées en petites opacités régulières (p, q, r) ou irrégulières (s, t, u) de taille<10mm constituant le fond pneumoconiotique et en grandes opacités A, B, C de taille > 10mm par confluence des petites opacités aboutissant à la formation de masses pseudo tumorales.

4- Anatomopathologie

La lésion élémentaire est le nodule silicotique fibro-hyalin circonscrit de 1à 5mm de diamètre constitué par un centre acellulaire et une capsule fibreuse cellulaire (cellules collagènes). Les masses sont formées par la coalescence de tels nodules. Les poussières sont localisées à la périphérie des nodules.

5-L'exploration fonctionnelle respiratoire

Pas de parallélisme entre l'importance des images radiologiques et les données fonctionnelles. Généralement on observe un syndrome obstructif puis mixte ; Une diminution de la capacité de transfert du CO ; une hypoxémie modérée et une hypercapnie rare tardive.

6- Pathogénie et physiopathologie

Non encore complètement élucidée, plusieurs théories ont été proposées pour expliquer la réaction fibrotique du parenchyme pulmonaire. Le fait à retenir est que les macrophages qui phagocytent les particules de silice sont lésés par elles, créant une réaction auto-immunitaire. Cette réaction se propagerait aux autres macrophages qui remplacent les premiers et induirait des lésions de fibrose. On admet actuellement que toutes les cellules alvéolaires (macrophages, lymphocytes, éosinophiles et neutrophiles) participent à des degrés divers à la cascade d'événements aboutissant à la fibrose et que les phénomènes inflammatoires et immunologiques entraînés par l'inhalation répétée de cristaux de silice libre seraient dus à une modification du métabolisme des macrophages provoquant un déséquilibre entre synthèse et destruction du collagène avec comme conséquence une fibrose pulmonaire qui peut rester évolutive même après l'arrêt de l'exposition au risque.

Facteurs favorisants :

La pénétration des particules minérales dans les poumons dépend :

- Des caractéristiques physicochimiques des poussières : Seules parviennent aux alvéoles les particules dont le diamètre est < 5µm. Les poussières les plus dangereuses sont celles de l'ordre du micron. L'action cytotoxique est liée à la silice libre (SiO_2).
- La quantité de poussières dans l'atmosphère : aux Etats-Unis on admet que le risque de silicose existe au-delà de 135 particules/cm^3 d'air. L'OMS recommande pour la silice cristalline libre (poussières respirables) que la concentration dans l'air ne dépasse pas 40µg/m3.
- Qualité de l'épuration pulmonaire : perturbation de l'épuration bronchique par troubles de l'activité mucociliaire ; blocage du drainage lymphatique par affections divers (tuberculose, sarcoïdose...).
- La durée d'exposition : les capacités d'épuration sont débordées par une exposition répétée.

7- Complications
- La tuberculose
- La nécrose aseptique des masses pseudo tumorales plus fréquentes dans les mines de charbon.
- L'aspergillose
- Le pneumothorax spontané
- Les surinfections broncho-pulmonaires subaiguës ou chroniques
- L'emphysème
- L'insuffisance respiratoire chronique et le cœur pulmonaire chronique
- Le cancer bronchique. Le CIRC classe la silice cristalline parmi les cancérogènes probables pour l'homme (groupe 2A).
- Néphropathie : quelques cas de glomérulonéphrite avec parfois atteinte tubulaire associée ont été décrites.

8-Formes cliniques

a- D'après l'évolution :
- Formes habituelles : elles apparaissent après 5 à10 ans d'exposition et evoluent lentement vers l'insuffisance respiratoire chronique.
- Formes aiguës : rares, en quelques mois surtout en cas d'exposition massive, rapidement mortelles.
- Formes retardées : elles apparaissent plusieurs années après l'arrêt de l'exposition à l'empoussièrage.

b- D'après l'aspect radiologique : Images nodulaires calcifiées
Images ganglionnaires en coquilles d'œuf.

c- Association avec d'autres affections : Syndrome de Caplan Colinet : silicose + polyarthrite rhumatoïde
Syndrome d'Erasmus : silicose + sclérodermie
Autres maladies auto-immuns : lupus, maladies rénales chroniques.

9- Prévention

a- **Technique collective**
- Remplacer la silice par des produits moins nocif ex : remplacer le sable par de la grenaille d'acier pour les opérations dessablage
- Travail en vase clos chaque fois que possible
- Aspiration des poussières à la source
- Travail à l'humide : marteau piqueur avec pulvérisation d'eau, aspersion d'eau sur les poussières au fur et à mesure de leur formation.

b- Technique individuelle
- Masques à adduction d'air, ex : le scaphandre des dessableurs
- Masques filtrants spécial poussières.

c- Evaluation de l'empoussièrage
La TLV, ACGIH 1996, pour le quartz est de 0,1 mg/ m^3 (poussières respirables ou alvéolaires).pour la cristobalite et la tridymite elle est réduite de moitié. La valeur recommandée par l'OMS pour la silice cristalline libre est de 40µg/ m^3 (poussières respirables).

d- Médicale

Visite d'embauche

Ecarter ceux qui présentent des problèmes respiratoires
Faire un téléthorax et une exploration fonctionnelle respiratoire

Visites périodiques

Surveillance médicale spéciale tous les 6 mois. Téléthorax et EFR périodicité en fonction de l'importance de l'exposition (6mois, 1 an ou 2ans).

10- Réparation

25éme tableau des MP avec délai de prise en charge de 20ans :
« Pneumoconioses consécutives à l'inhalation de poussières minérales renfermant de la silice libre »
-Silicose, pneumoconiose des houilleurs, schistose, talcose, kaolinose et autres pneumoconioses provoquées par ces poussières caractérisée par des signes radiographiques spécifiques s'accompagnant ou non de troubles fonctionnels.
- Complications de ces affections : •Cardiaques → IVD caractérisée.
•Pleuro pulmonaire → TP, ou autres mycobactérioses, nécrose cavitaire aseptique, aspergillose intracavitaire.

- Complications non spécifiques : • PNO, suppuration pleuro pulmonaire subaiguë ou chronique insuffisance respiratoire aigue ou chronique.

Bibliographie

Bamara M.- Poussières et Pneumoconioses. Manuel de santé au travail, cours Africain de Santé au Travail, OMS/AFRO, 14-23mai 200, 93-97.
Boukortt C.- classification internationale du BIT des radiographies des pneumoconioses. TD résidents de 2éme année, Faculté de Médecine d'Alger, 2005, 5 p.
Bouzekri M., El Fassy Fihry.M.T.- La Silicose. Poumon et travail, cours postuniversitaire de pathologie professionnelle respiratoire, Société Marocaine de médecine du travail et d'ergonomie, Actes du 2éme congrès national de médecine du travail, Casablanca, Maroc, 4-6 février 1993, 97-110.
Desoille H., Scheirrer.J.,Truhaut.R.- Affections broncho-pulmonaires. Précis de médecine du travail, Masson, 4éme édition 1984, 663-674.
Lauwerys. R.- Poussières minérales. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, Masson, 4éme édition, 2003,620-632.
République Algérienne démocratique et populaire : Arrêté interministériel du 9 juin 1997 fixant la liste des travaux ou les travailleurs sont fortement exposés aux risques professionnels, journal officiel n°75, 1997.

B- L'Asbestose

1- Définition

L'asbestose est une pneumoconiose provoquée par l'inhalation prolongée de poussières d'amiante. L'amiante ou asbeste est une substance naturelle, d'origine minérale, de structure cristalline et fibreuse. C'est un groupe de silicates de calcium et de magnésium provenant de deux familles minéralogiques.

a- **les serpentines**, dont l'unique variété est le chrysotile (amiante blanche), il constituait 95%de l'utilisation industrielle de l'amiante.

b- **les amphiboles** : crocidolite (amiante bleue) et amosite (amiante grise), représentaient respectivement 3 et 2% des applications. Autres variétés non commerciales : l'anthophyllite, la trémolite et l'actinolite.

2- Circonstances d'exposition

a- Professionnelles

a-1- Opérations de production

En raison de ses propriétés physico-chimiques particulières : incombustible, isolant thermique, phonique et électrique, résistance aux acides et bases et à la traction ainsi que son aptitude textile, les fibres d'amiante ont été très utilisées depuis prés d'un siècle. Ces propriétés les rendent supérieurs aux autres matériaux dans de nombreuses utilisations industrielles. Mais du fait de sa grande toxicité et de son caractère cancérogène son utilisation a été interdite depuis une dizaine d'années dans différents pays. En Algérie, par décret exécutif du 08 octobre 2009, la fabrication, l'importation et la commercialisation de tout type de fibres d'amiante et des produits qui en détiennent est interdite. L'amiante est classée par le CIRC depuis 1975 dans le groupe I des cancérogènes pour l'homme (cancérogène certain).

Parmi les professions exposées on distingue :

- Les opérations d'extraction et de traitement du minerai : les pays producteurs sont le Canada (Québec), l'Afrique du sud et la Russie (Sibérie, Oural).
- Les utilisations industrielles : Prés de 3000 utilisations possibles de l'amiante ont été recensées surtout dans des secteurs comme :
  - Le bâtiment : amiante-ciment (Eternit, buses, bacs à fleurs), flocage, calorifugeage, revêtement de sol.
  - L'industrie textile : vêtements anti-feu.
  - L'industrie navale : isolant thermique, électrique et phonique.
  - L'industrie automobile : garnitures de freins, d'embrayage.
  - Autres : •mélange avec des argiles, du carton, du feutre, de la paraffine, du Caoutchouc, des asphaltes, des bitumes, des polymères plastiques.
    • incorporée dans les microcomposants electriques et électroniques des cuisinières, aspirateurs, sèche cheveux, réfrigérateurs, radios, téléviseurs…

En Algérie, les 2 industries les plus importantes sont :

▪L'industrie de l'amiante-ciment (Gué de Constantine, Meftah, Bordj Bou Arréridj et Zahana).

▪ L'industrie des produits de friction (Oued Smar et Oran)

Utilisation anarchique depuis 1949, unité de Gué de Constantine fermée en 1996. Jusqu'en 1999, 25000t/an étaient utilisées, 2629 travailleurs étaient exposés dans 50 unités artisanales ou industrielles réparties sur 40 wilayas.

b- Utilisation ou intervention sur des matériaux contenant de l'amiante : Le placement, l'entretien, le découpage, la démolition exposent à une forte concentration de fibres surtout dans le BTP et l'industrie navale.

c- Exposition para professionnelles et domestiques :

- familles des travailleurs (vêtements souillés)
- Utilisation d'objets ménagers et bricolage

d- Expositions environnementale

- Sites géologiques
- Mines, usines
- Bâtiments floqués, démolitions, circulation automobile.

3-Pathogénie

Facteurs favorisants :

- Taille et forme des particules : Les fibres dangereuses sont celles dont la longueur>5µm, la largeur< 3 µm et le rapport L/D> 3. (La limite supérieure du diamètre aérodynamique d'une fibre pour se déposer dans le poumon profond est de 3.5µm).
- L'interaction prolongée avec le tissu pulmonaire : La toxicité des fibres longues et fines résulte d'une part de leur plus grande difficulté à être épurées par le tractus respiratoire, de plus, la structure fibreuse augmente le potentiel inflammatoire, cytotoxique et cancérogène en comparaison avec une structure granulaire.
- Nombre de particules : le risque d'asbestose existe au-delà de 25fibres/cm3 x année, correspondant à 0.6fibres/cm3 sur 40ans (pour d'autres auteurs cela correspond à 40 fibres/cm3 x année donc 1fibres/cm3 sur 40ans).

Il n'existe pas de seuil minimal pour le risque de cancer.

Mécanisme d'action

Les paramètres dimensionnels conditionnent la pénétration des fibres mais également les mécanismes toxiques. Le dépôt des fibres d'amiante dans les alvéoles va enclencher deux types de réponses successives : - une alvéolite macrophagique par afflux des macrophages et libération d'inducteurs pré inflammatoires (cytokines et protéases)

- l'installation progressive d'une fibrose de siège initial prébronchiolaire (activation des fibroblastes) et l'extension secondaire vers l'interstitium avec afflux des PNN et des lymphocytes.

Les fibres sont phagocytées par les macrophages alvéolaires et sont secondairement internalisées dans les phagolysosomes totalement ou partiellement selon leur longueur. L'acidité ambiante dans ces organites intracellulaires (pH= 4.5) induit une dissolution de certains minéraux comme le magnésium. Ainsi, les fibres de chrysotile ($Mg_3Si_2O_5(OH)_4$) subissent une solubilisation de leur magnésium et sont fragmenter en micro fibrilles alors que les amphiboles sont elles totalement insolubles. Elles s'engainent secondairement d'un revêtement protidique riche en fer formant les corps asbestosiques. Une partie des fibres déposées dans l'espace alvéolaire va migrer vers d'autres compartiments comme les ganglions lymphatiques locorégionaux, la cavité pleurale, le tube digestif et le péritoine.

4- Les maladies dues à l'amiante

a- l'asbestose

Clinique

La fibrose interstitielle n'apparaît en général qu'après 10 à20 ans d'exposition au risque. Les symptômes ne sont pas spécifiques avec dyspnée progressive, toux sèche puis productive (corps asbestosiques). L'auscultation retrouve des râles fins crépitants aux bases.

Radiologie

Fibrose linéaire. Au début petites opacités irrégulières, plutôt linéaires ou en en verre dépoli (fin piqueté). Les formes évoluées donnent des images plus épaisses réalisant un aspect en rayons de miel. Les lésions prédominent aux 2/3 inférieurs des champs pulmonaires. Les contours du cœur sont flous (cœur en porc-épic). Des épaississements pleuraux hyalins et/ou calcifiés sont également fréquemment constatés parfois des pleurésies. La TDM à haute résolution précise mieux l'atteinte parenchymateuse et montre des opacités linéaires.

Exploration fonctionnelle respiratoire

Syndrome restrictif par diminution de la compliance parenchymateuse et pleurale, puis mixte. Troubles de la diffusion alvéolocapillaire avec altération précoce de la diffusion du CO. Une hypoxie d'abord à l'effort puis permanente associée à une hypocapnie.

L'étude de l'expectoration (crachats, LBA) : présence de corps asbestosiques (signe d'exposition). Au MO les corps asbestosiques sont des corpuscules allongés au centre claire (fibres) et aux parois brun jaunâtres (protéines et mucupolysaccharides sur lesquelles du fer s'est précipité) souvent renflés aux extrémités (baguette de tambour) de L=5 à 60µm et de D=0.5à 10µm.

Complications-Evolution

L'asbestose peut se compliquer d'une pneumopathie aiguë ou d'une pleurésie sérofibrineuse ou sérohémorragique d'évolution subaiguë et à rechute. La fibrose même après l'arrêt de l'exposition, peut évoluer et entraîner une insuffisance respiratoire progressive avec l'apparition d'une hypoxémie permanente. Dans les formes sévères elle évolue vers le CPC.

b- Les lésions pleurales bénignes

Elles sont les plus fréquentes des manifestations liées à l'exposition à l'amiante. Ces lésions peuvent coexister chez un même individu ou se succéder dans le temps.

b-1- plaques pleurales ou fibrose pleurale circonscrite

Ce sont des plaques fibrohyalines, siégeant presque exclusivement sur la plèvre pariétale. Elles sont le plus souvent bilatérales et asymétriques. Elles peuvent être observées en dehors de toute atteinte parenchymateuse et pour des expositions faibles. Elles se localisent au niveau de la plèvre thoracique, diaphragmatique, médiastinal ou péricardique. Ces plaques peuvent se calcifier.
Elles sont parfois responsables de douleurs thoraciques.

b-2- Epaississement pleural diffus

Beaucoup moins fréquent que les plaques pleurales, il touche initialement le feuillet viscéral avec secondairement une symphyse des deux feuillets avec comblement des culs-de-sacs costo-diaphragmatiques (il est constitué de collagène + cellules inflammatoires + parfois fibrine). Siège surtout dans les zones postéro inférieures du thorax. Il s'accompagne de douleurs plus ou moins invalidantes et parfois d'une dyspnée d'effort.

b-3- pleurésies bénignes

D'évolution subaiguë, asymptomatiques le plus souvent, parfois récidivantes, à bascule, spontanément résolutives. Elles peuvent annoncer une transformation maligne.

b-4- atélectasies par enroulement

Radiologiquement il s'agit d'une atélectasie parenchymateuse donnant des images d'opacités arrondies d'allure tumorale. Elles sont fréquentes chez les patients présentant une fibrose pleurale diffuse asbestosique. Le TDM permet souvent de faire le diagnostic.

c- Les tumeurs malignes

c-1 le cancer bronchique

Pas de particularité clinique, radiologique ou histologique par rapport aux autres cancers broncho-pulmonaires. Il peut s'accompagner ou non de pathologie bénigne due à l'amiante ; le temps de latence est de 15 à 20 ans ; il existe une synergie multiplicatrice entre l'amiante et le tabac ; toutes les variétés d'amiante semblent incriminées.

c-2 Mésothéliome pleural

Cancer primitif de la plèvre, il survient 25 à 40 ans après le début de l'exposition. Le risque est plus important avec les amphiboles. Il existe un excès de risque pour les expositions faibles et cumulées et pour des expositions ponctuelles intenses. Le tabac n'a pas d'influence sur le risque de développer un mésothéliome.

Signes d'appel : épanchement pleural, douleurs thoraciques.

La radiographie pulmonaire, le TDM thoracique, la cytologie et la biopsie permettent le diagnostique.

Evolution : la survie moyenne est inférieure à 18 mois.

c-3 autres cancers

- Mésothéliome péritonéal ou péricardique
- cancers du larynx
- Cancers digestifs
- cancers du rein et de l'ovaire

5- Prévention

a- **Technique**

a-1- Collective

Remplacer l'amiante par des produits moins nocif ex : les fibres synthétiques

- Travail en vase clos chaque fois que possible
- Aspiration des poussières à la source
- Travail à l'humide : marteau piqueur avec pulvérisation d'eau, aspersion d'eau sur les poussières au fur et à mesure de leur formation.
- Collecte des déchets dans des sacs étanches en matière plastique, enfouissement ou vitrification pour éviter la dispersion de ce toxique dans l'environnement (les fibres d'amiante sont indestructibles).

a-2- Individuelle

- Masques à adduction d'air, ex : le scaphandre pour les désamianteurs
- Masques filtrants anti poussières en cas de travaux de bricolage ou d'entretiens sur locaux ou appareils contenant de l'amiante

b- Evaluation de l'empoussièrage

.L'OMS recommande la recherche de fibre d'amiante dans l'atmosphère par la microscopie optique à contraste de phase

c- Médicale

Visite d'embauche

Téléthorax et EFR

Visites périodiques

Surveillance médicale spéciale tous les 6 mois.(Arrêté interministériel du 9 juin 1997 fixant la liste des travaux ou les travailleurs sont fortement exposés aux risques professionnels).
Téléthorax de face et EFR une fois par an (Arrêté interministériel du 06 septembre 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante).

b-3- Surveillance médicale postérieur à l'exposition à l'amiante

Tous les deux ans (Arrêté interministériel du 06 septembre 2003 et Instruction n°967 MSPRH/ DSS/ SDASMS du 14 septembre 2008) avec un examen clinique, un téléthorax de face éventuellement complétés par une exploration fonctionnelle respiratoire.
Conservation des dossiers médicaux 30 ans après le départ en retraite (Arrêté interministériel du 06 septembre 2003)

6- Réparation

Tableau **n°30** : « affections professionnelles consécutives à l'inhalation de poussières d'amiante »
- Asbestose avec signes radiologiques, insuffisance respiratoire aigue, IVD, lésions pleurales bénignes (pleurésies, plaques, épaississements) → 15 ans.
- Mésothéliome malin primitif (plèvre, péritoine, péricarde), autres tumeurs pleurales primitives, cancers broncho-pulmonaires primitifs → 30ans.

Bibliographie

Bamara M.- Affections dues à l'amiante. Manuel de santé au travail, cours Africain de Santé au Travail, OMS/AFRO, 14-23mai 200, 99-100.
Boukortt C. Semid A. - Amiante et santé. La revue médico-pharmaceutique, n°6, janvier- février 1999, 40-42.
Boukortt C.- classification internationale du BIT des radiographies des pneumoconioses.TD résidents de 2éme année, Faculté de Médecine d'Alger, 2005, 5 p.
Desoille H., Scheirrer.J.,Truhaut.R.- Affections broncho-pulmonaires. Précis de médecine du travail, Masson, 4éme édition 1984, 674-682.
Document pour le médecin du travail, dossier médico-technique. Spécial amiante. n°78 2éme trimestre 1999, 91-118.
Lauwerys. R.- Poussières minérales. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles, Masson, 4éme édition, 2003,639-647.
Mehaji A.K., Laraqui C.H., Bbelamallem L.- Pathologie respiratoire professionnelle liée à l'inhalation de fibres d'amiante. Poumon et travail, cours postuniversitaire de pathologie professionnelle respiratoire, Société Marocaine de médecine du travail et d'ergonomie, Actes du 2éme congrès national de médecine du travail, Casablanca, Maroc, 4-6 février 1993, 112-122.
Ministére de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière : instruction n°967 MSPRH/ DSS/ SDASMS du 14 septembre 2008 relative à la surveillance médicale postérieure à l'exposition à l'amiante.
République Algérienne démocratique et populaire : Arrêté interministériel du 9 juin 1997 fixant la liste des travaux ou les travailleurs sont fortement exposés aux risques professionnels, journal officiel n°75, 1997.
République Algérienne démocratique et populaire : Arrêté interministériel du 06 septembre 2003 relatif à la protection des travailleurs contre les risques liés à l'inhalation de poussières d'amiante.

République Algérienne démocratique et populaire : Décret exécutif n°09-321 du 08 octobre 2009 relatif à la prévention des risques liés à l'amiante, journal officiel n°59, 2009, p 6.